

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-145183  
 (43)Date of publication of application : 04.06.1996

(51)Int.CI. F16J 15/12  
 F16L 19/03

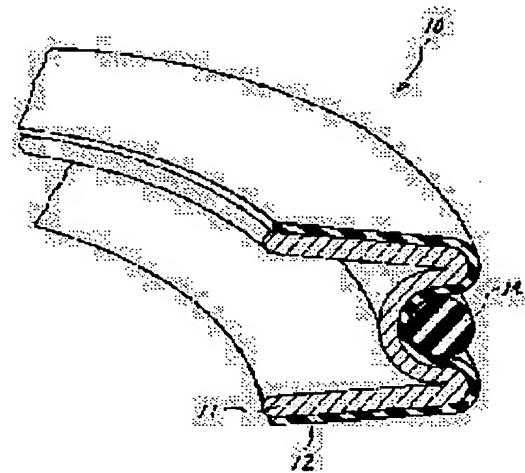
(21)Application number : 06-308255 (71)Applicant : ULVAC JAPAN LTD  
 (22)Date of filing : 17.11.1994 (72)Inventor : SATO KAZUYA  
 SATO YUKIE

## (54) GASKET FOR VACUUM SEAL AND VACUUM SEAL STRUCTURE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a gasket for vacuum seal and a vacuum seal structure which is small in gas discharge rate and capable of using repeatedly.

**CONSTITUTION:** A Viton rubber sheet of 0.5mm in thickness is combined with the external surface of an elastic structural body of ring-shaped stainless steel provided with W-shaped vertical cross section in circumferential direction, and a rubber ring 14 is fitted closely into the bottom of an external surface. Also it follows a nonuniform seal clearance by the elastic structural body 11, repeated use is enabled by the rubber sheet high in form recovering capability, and the thickness of the rubber sheet is small, and thus the gas discharge rate is small.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 19.11.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-145183

(43)公開日 平成8年(1996)6月4日

(51)Int.Cl.\*

F 16 J 15/12

F 16 L 19/03

識別記号

府内整理番号

A

F I

技術表示箇所

(21)出願番号

特願平6-308255

(22)出願日

平成6年(1994)11月17日

審査請求 未請求 請求項の数13 FD (全 7 頁)

(71)出願人 000231464

日本真空技術株式会社

神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地

(72)発明者 斎藤 一也

茨城県つくば市東光台5-9-7 日本真

空技術株式会社筑波超材料研究所内

(72)発明者 佐藤 幸恵

茨城県つくば市東光台5-9-7 日本真

空技術株式会社筑波超材料研究所内

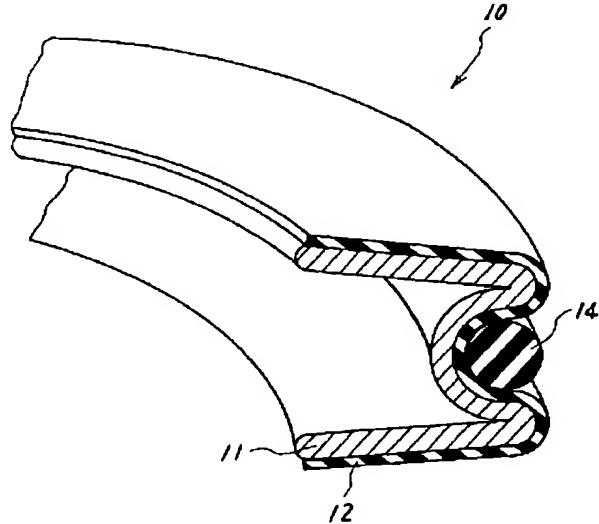
(74)代理人 弁理士 飯阪 泰雄

(54)【発明の名称】 真空シール用ガスケット及び真空シール構造

(57)【要約】

【目的】 ガス放出量が小さく、かつ繰り返し使用の可能な真空シール用ガスケット及び真空シール構造を提供すること。

【構成】 周方向に関しW字形状の縦断面を有するリング状のステンレス鋼による弾性構造体11の外表面に厚さ0.5mmのバイトンのゴムシート32を組み合わせ、外表面の谷部分にゴムリング14を嵌め込む。弾性構造体11によって不均一なシール間隙に追従し、形状復元性の高いゴムシート32によって繰り返し使用が可能であり、ゴムシート32の厚さが薄いのでガス放出量が小さい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シール面に厚さ 0.1 μm ないし 0.5 mm のゴム膜を組み合わせた金属の弹性構造体であることを特徴とする真空シール用ガスケット。

【請求項 2】 前記金属の弹性構造体が周方向に関し V 字形状または W 字形状の縦断面を有するリングである請求項 1 に記載の真空シール用ガスケット。

【請求項 3】 前記周方向に関し V 字形状または W 字形状の縦断面の谷部分に前記金属の弹性構造体の弹性を補助するためのゴムリングが嵌め込まれている請求項 2 に記載の真空シール用ガスケット。

【請求項 4】 前記金属の弹性構造体が中空リングである請求項 1 に記載の真空シール用ガスケット。

【請求項 5】 前記ゴム膜が前記金属の弹性構造体のシール面に貼り合わされているか、または塗膜として形成されている請求項 1 から請求項 4 までの何れかに記載の真空シール用ガスケット。

【請求項 6】 前記ゴム膜の材料が弗素ゴム、ニトリルゴム、クロロブレンゴム、シリコンゴムの中の何れかである請求項 1 から請求項 5 までの何れかに記載の真空シール用ガスケット。

【請求項 7】 真空シールされるべき 2 個の部材において、少なくとも一方の部材に固定された金属の弹性構造体のシール面と、他方の部材のシール面との間に、厚さ 0.1 μm ないし 0.5 mm のゴム膜が挟持して組合わされ押圧されることを特徴とする真空シール構造。

【請求項 8】 前記金属の弹性構造体が中心部を前記一方の部材に固定され周縁部を前記他方の部材に対するシール面とする可撓性の金属ディスクであるか、または周縁部を前記一方の部材に固定され中心部を前記他方の部材に対するシール面とする可撓性の金属ディスクである請求項 7 に記載の真空シール構造。

【請求項 9】 前記金属の弹性構造体が周方向に関し V 字形状または W 字形状の縦断面を有するリングである請求項 7 に記載の真空シール構造。

【請求項 10】 前記周方向に関し V 字形状または W 字形状の縦断面の谷部分に前記金属の弹性構造体の弹性を補助するためのゴムリングが嵌め込まれている請求項 7 に記載の真空シール構造。

【請求項 11】 前記金属の弹性構造体が中空リングである請求項 7 に記載の真空シール構造。

【請求項 12】 前記ゴム膜が前記金属の弹性構造体のシール面に貼り合わされているか、または塗膜として形成されている請求項 7 から請求項 11 までの何れかに記載の真空シール構造。

【請求項 13】 前記ゴム膜の材料が弗素ゴム、ニトリルゴム、クロロブレンゴム、シリコンゴムの中の何れかである請求項 7 から請求項 12 までの何れかに記載の真空シール構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は真空シール用ガスケット及び真空シール構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術及びその問題点】従来、真空装置のシールには O-リングに代表されるゴムガスケット、または金属ガスケットが使用されている。

【0003】図 9 は O-リング 61 による真空シール構造 60 の一例を示す断面図であり、真空シールすべきパイプ 62 のフランジ 63、およびパイプ 64 のフランジ 65 に設けたガスケット溝 66 にゴムからなる O-リング 61 が組み込まれ、フランジ 63 とフランジ 65 とを貫通するボルト孔 67 にボルトを挿入しナットで締め付けて真空シールが行なわれる。なお、O-リング 61 の縦断面として得られる円形部分の外径 W は最も細いもので 2 mm の程度のものが市販されている。O-リング 61 はその弹性によって形状復元性が高く、真空シールされていたフランジ 63、65 をバラした後に再度組み付けを行なう場合にも、O-リング 61 をそのまま再使用することができる。しかし、O-リング 61 はその表面や内部に吸着されていたガスが脱着することによる脱ガス量や O-リング 61 の内部を透過するガス透過量が大きく、すなわち、ガス放出量が大きく真空装置の到達真空度の上限を制限している。

20

【0004】一方、図 10 に示すような金属ガスケット 71 による真空シール構造 70 も多用されている。フランジ 73 とフランジ 75 とに設けたエッジ 72、74 を金属ガスケット 71 に噛み込ませることによって真空シールを行なう方法である。金属ガスケット 71 としては通常、厚さ T が 2 mm の無酸素銅が使用されている。材料が金属であるためにガス放出量は小であるが、エッジ 72、74 による組み付け圧力によって塑性変形するので、金属ガスケット 71 は繰り返して使用すると完全な真空シールが得られず、厳密には 1 回のみしか使用できない。従って真空シール部を頻度高くバラすような個所には経済面から使用しにくい。

【0005】上述したように、ゴムガスケットからのガス放出には、ゴムガスケットの主として内部に吸着されているガスの脱着、すなわち脱ガスによるものと、圧力差による大気側から真空側への透過、すなわち透過ガスによるものとがあり、前者は真空装置を特に脱ガス操作またはベーキングしないで排気する場合に見られ、後者はベーキングした後においても、特に真空装置を高温で使用しガスケットのゴムが高温になってそのガス透過度が大きくなる場合に顕著に見られる。

【0006】図 11 はゴムとして弗素ゴム（商品名バイトン）の厚さ 0.5 mm、1 mm、4 mm のシートについて、表面積を 200 cm<sup>2</sup> とし、150°C の温度で所定時間の加熱（ベーキング）を行なった時に測定されたガス放出量とバイトンゴムシートの厚さとの関係を示

す図である。放出されたガスの主成分は水であった。図11において、ガス放出量はバイトンゴムシートの厚さとほぼ比例しているので、放出された水の殆どはバイトンゴムシートの表面からではなく、内部から脱ガスされて放出されたものと理解される。

【0007】図12は同じくバイトンゴムシートのガス透過量を示す図である。すなわち、バイトンゴムシートの両側を真空排気し、十分に圧力が低下した時点で一方に大気を導入すると、バイトンゴムシートを透過する大気によって他方の圧力が上昇する。この圧力上昇からガス透過量を求めることができる。

【0008】図12は試料として厚さ1mmのバイトンゴムシートを用い、ガス透過面積を $8\text{ cm}^2$ として測定温度と単位面積当りのガス透過量との関係を示したものである。なお、透過しているガスは主として窒素、酸素、水、アルゴンであったが何れも大気の成分であり、これらが大気中に存在する比率をほぼそのまま維持して透過している。また、その透過量は温度の上昇と共に増大する。図12に見られるように各成分の和、すなわち大気の透過量は $25^\circ\text{ C}$ においても単位面積当り約 $9 \times 10^{-5}\text{ Pa} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ であり、超高真空領域では問題となる透過量である。

#### 【0009】

【発明が解決しようとする問題点】本発明は上述の問題に鑑みてなされ、ガス放出量が小さく、かつ繰り返し使用が可能な真空シール用ガスケット及び真空シール構造を提供することを目的とする。

#### 【0010】

【問題点を解決するための手段】以上の目的は、シール面に厚さ $0.1\text{ }\mu\text{m}$ ないし $0.5\text{ mm}$ のゴム膜を組み合わせた金属の弾性構造体であることを特徴とする真空シール用ガスケット、によって達成される。

【0011】又、以上の目的は、真空シールされるべき2個の部材において、少なくとも一方の部材に固定された金属の弾性構造体のシール面と、他方の部材のシール面との間に、厚さ $0.1\text{ }\mu\text{m}$ ないし $0.5\text{ mm}$ のゴム膜が挟持して組合わされ押圧されることを特徴とする真空シール構造、によって達成される。

#### 【0012】

【作用】請求項1の真空シール用ガスケットは、金属の弾性構造体が不均一なシール間隙に追従し、これに組み合わせる形状復元性の高いゴム膜の厚さを薄くしているので、超高真空領域においてもガス放出量が小さく、かつ繰り返し使用が可能である。

【0013】請求項2の真空シール構造は、真空シールすべき少なくとも一方の部材に固定された金属の弾性構造体が不均一なシール間隙に追従し、そのシール面と他方の部材のシール面との間に介在させる形状復元性の高いゴム膜の厚さを薄くしているので、超高真空領域においてもガス放出量が小さく、かつ繰り返し使用が可能で

ある。

#### 【0014】

【実施例】以下、本発明の実施例による真空シール用ガスケット及び真空シール構造について、図面を参照して具体的に説明する。

【0015】(実施例1)図1は真空シール用ガスケット10の縦断面を示す部分斜視図である。縦断面が横に寝たW字形状のステンレス鋼によるリング状の弾性構造体11の外表面に $0.5\text{ mm}$ 厚さのバイトンゴムシート

12を取り付けたものである。その外側の屈曲の谷部分には、ステンレス鋼の弾性構造体11の弾性を補助するためと、組み合わせたバイトンシートの脱落を押えるために、バイトンゴムによるO-リング14を嵌め込んでいる。O-リング14はバイトンゴムである必要はなく、単なるゴムリングであればよい。

【0016】この真空シール用ガスケット10を図2に示す測定装置80に組み込んで、その真空シール性を測定した。図2において、測定装置80はベース部材81とそれに積み重ねたリング状部材82、83、84、8

20 5と蓋87とからなり、ベース部材81と各リング状部材82、83、84、85の表面にはO-リングまたはガスケットを嵌め込むためのガスケット溝86が形成されている。すなわち、5個のO-リングまたはガスケットを同時に測定するようになっている。図2はO-リングを組み込んだ図として示されている。そして各リング状部材82、83、84、85はベース部材81と蓋87との間ににおいて複数のボルト91とナット92とによって締め付けられる。

【0017】ベース部材81の底面の排気口88には真

30 空排気用のロータリポンプ95とターボ分子ポンプ96とが直列に接続されており、排気口88とターボ分子ポンプ96との中間には熱陰極電離型の真空計97が取り付けられている。

【0018】上述の真空シール用ガスケット10の5個を上記の測定装置80のガスケット溝86に組込んで、その真空シール性を常温において測定した。又、比較のために、同等サイズのバイトンゴムからなる従来のO-リングについても同様に真空シール性を測定した。図3にそれらの測定結果を示す。横軸は真空排気時間

40 (s)、縦軸は真空計97の示した圧力(Pa)であり、実線は実施例1の真空シール用ガスケット10、破線は従来のO-リングである。

【0019】図3に見られるように、真空シール用ガスケット10は従来のO-リングと比較して、排気開始した時点から低い圧力を示しガス放出量が小さいことを示している。又、その圧力低下の度合いは、特に圧力の低い領域で大きいが、このことはバイトゴムシート12の厚さが薄いこと、換言すれば、バイトンゴムの体積が小であることにより、内部に吸着されているガスに由来する脱ガス量が小さく、かつガス透過量も小さいためと理

解される。

【0020】又、真空シール用ガスケット10は測定装置80のベース部材81、リング状部材82、・・・、85、蓋87などの歪によって生じる不均一なシール間隙にはステンレス鋼による弾性構造体11が追従するほかバイトンゴムシート12の高い形状復元性もあり、繰り返し使用しても真空シール性が低下することはなかつた。

【0021】(実施例2)図4は図1と同様な縦断面を示す部分斜視図であるが、このような縦断面を有するチューブ状リングの真空シール用ガスケット20も実施例1の真空シール用ガスケット10と全く同様な真空シール性を示した。この真空シール用ガスケット20は、図4において、ステンレス鋼のチューブ状リング21のシール個所となる表面の上下に相対して厚さ0.5mmのバイトンゴムシート22、23を貼り合わせたものである。

【0022】上記ではバイトンゴムシート22、23をシール面となる個所に貼り合わせたが、ステンレス鋼のチューブ状リング21の全面にバイトンゴムシートを被覆してもほぼ同等な効果が得られる。又、バイトンゴムシート22、23をステンレス鋼チューブ状リング21の表面に貼り合わせるのではなく、真空シールすべき配管のフランジのシール面にあらかじめ貼り合わせて固定しておいてもよい。

【0023】(実施例3)図5は一例としての真空シール構造30を示す断面図である。小径パイプ状部材35の下端に可撓性のステンレス鋼のディスク31の中心部が一体的に熔接固定されており、ディスク31の周縁部の下面には、真空シールすべき大径パイプ部材36の肉厚よりは大きい巾とした厚さ0.5mmのリング状シート32が貼り合わされている。大径パイプ部材36の端面、すなわちシール面37には小径パイプ部材35を相対的に押し下げて真空シールする時のディスク31の撓みに対応する僅かな傾斜が付されている。

【0024】この真空シール構造30は、例えば小径パイプ部材35を矢印で示すように相対的に下方へ移動させることにより、空間mと空間nとが真空シールされる。この時、ステンレス鋼のディスク31はその撓みによって不均一なシール間隙に対する大きい変形に追従し、バイトンゴムのリング状シート32は、その高い形状復元性によってクリープを起こさず、繰り返し使用しても真空シール性は低下しない。又、バイトンゴムのリング状シート32の厚さが薄いので、脱ガス量、ガス透過量は共に小さく、超高真空領域で使用してもガス放出量は小さい。この真空シール構造30を例えばバルブのシールに適用してガス放出量の小さいバルブを作成し得るし、この構造はその他の真空部品も適用し得る。

【0025】図6は図5の真空シール構造30の第1の変形例を示し、バイトンゴムのリング状シート32'が

大径パイプ部材36の端面37に固定された真空シール構造30'であって、図5の真空シール構造30と全く同等の真空シール性を示す。

【0026】以上、本発明の各実施例について説明したが、勿論、本発明はこれらに限定されることなく、本発明の技術的思想に基いて種々の変形が可能である。

【0027】例えば、各実施例においてはゴムの材料としてバイトンゴムを採用したが、真空シールに使用され得るゴムであれば、その種類は問わない。例えばニトリルゴム、クロロブレンゴム、シリコンゴムなどを使用し得る。

【0028】又、各実施例においてはバイトンゴムの厚さ0.5mmのシートを採用したが、ガス放出量を小さくするという観点からはゴム膜の厚さは0.5mmが上限と考えられる。一方、真空シールを確実に行なうためには、シール面の表面粗さ以上の厚さが必要であり、シール面が鏡面研磨されている場合であっても0.1μm以上の厚さは必要である。

【0029】又、各実施例においてはバイトンゴムのシートを利用したが、ゴム膜を塗布して形成させてもよい。すなわち架橋剤を含む生ゴムの溶液をシール面に塗布して生ゴムの膜を形成させた後に加熱架橋させてゴム膜とする。このような塗布によって、又はこのような塗布を重ねることによって、厚さ0.1μm以上のゴム膜を形成し得る。

【0030】又、実施例1において金属の弾性構造体11の縦断面を横に寝たW字形状として、内表面を真空側としたが、外表面を真空側とするようなリングとしてもよい。ゴムシート32は同様に外表面に設けられ、谷部分に嵌め込むゴムリング14は真空側となるが何等の支障もない。更には、横に寝たW字形状を横に寝たV字形状としてもよいし、谷部分に弾性を補助するためのゴムリングを挟持させることはより好ましい。なお、この周方向に関しV字形状は横に寝たU字形状を含むものとする。

【0031】又、実施例2において説明したように、ゴム膜は金属の弾性構造体のシール面に固定させてもよく、又、シールすべきフランジのシール面に固定させてよい。又、金属の弾性構造体のシール面とフランジのシール面との間で単に挟持させるようにしてもよい。

【0032】又、実施例2において説明したように、ゴム膜は金属の弾性構造体の全面を被覆するように組み合わせてもよく、又、必要なシール面のみに組み合わせてもよい。

【0033】又、特に真空シール構造において、図5の真空シール構造30の第2変形例として、図7に示すように、小径のパイプ部材35'を金属ディスク31の下面に熔接固定した真空シール構造40とし、小径パイプ部材35'を矢印で示すように相対的に下方へ移動させることにより、空間mと空間nとを真空シールすること

7  
ができる。更には又、図5の真空シール構造30の第3変形例として、図8に示すように、金属ディスク31を大径パイプ部材36"に熔接し、小径パイプ部材35"にゴムの小径リング状シート32"を固定させた真空シール構造50としてもよい。この場合には小径パイプ部材35"の端面に、ディスク31の撓みに対応する傾斜が付される。そして小径パイプ部材35"を矢印で示すように相対的に下方へ移動させることにより、空間mと空間nとを真空シールすることができる。勿論、この小径パイプ部材35"をゴムシート32"と共に大径パイプ部材36"の内部で押し上げるような真空シールも可能である。

## 【0034】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の請求項1による真空シール用ガスケット及び請求項7による真空シール構造によれば、金属の弾性構造体がシール部分における不均一なシール間隙に追従し、これに組み合わせる形状復元性の高いゴム膜の厚さを薄くしているので、超高真空領域においてもガス放出量が小さく、かつ繰り返し使用が可能である。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1による真空シール用ガスケットの縦断面を示す部分斜視図である。

【図2】真空シール性の測定装置の概略を示す断面図である。

【図3】実施例1による真空シール用ガスケット及び従来のO-リングの真空シール性を示す図である。

【図4】実施例2による真空シール用ガスケットの縦断面を示す部分斜視図であり、図1に対応する。

## 【図5】実施例3による真空シール構造の断面図である。

8  
る。

【図6】実施例3の真空シール構造の第1変形例を示す断面図である。

【図7】実施例3の真空シール構造の第2変形例を示す断面図である。

【図8】実施例3の真空シール構造の第3変形例を示す断面図である。

【図9】従来のO-リングによるフランジのシール構造を示す断面図である。

【図10】従来の金属ガスケットによるフランジのシール構造を示す部分断面図である。

【図11】バイトンゴムシートの厚さとガス放出量との関係を示す図である。

【図12】バイトンゴムシートの温度とガス透過量との関係を示す図である。

## 【符号の説明】

10 10 真空シール用ガスケット

11 11 ステンレス鋼の弾性構造体

12 12 バイトンゴムシート

20 14 ゴムリング

20 20 真空シール用ガスケット

21 21 ステンレス鋼の弾性構造体

22 22 バイトンゴムシート

23 23 バイトンゴムシート

30 30 真空シール構造

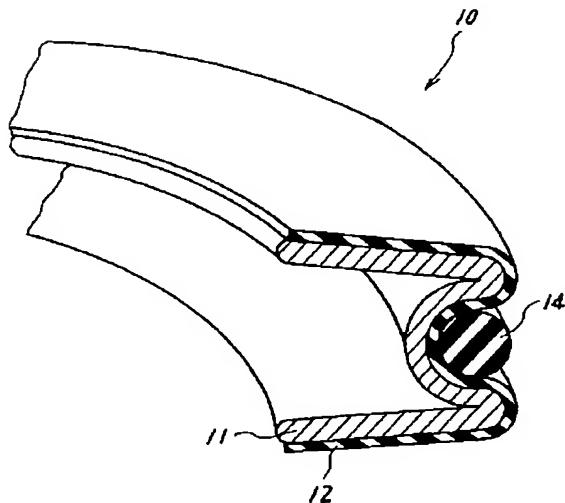
31 31 ステンレス鋼のディスク

32 32 バイトンゴムのリング状シート

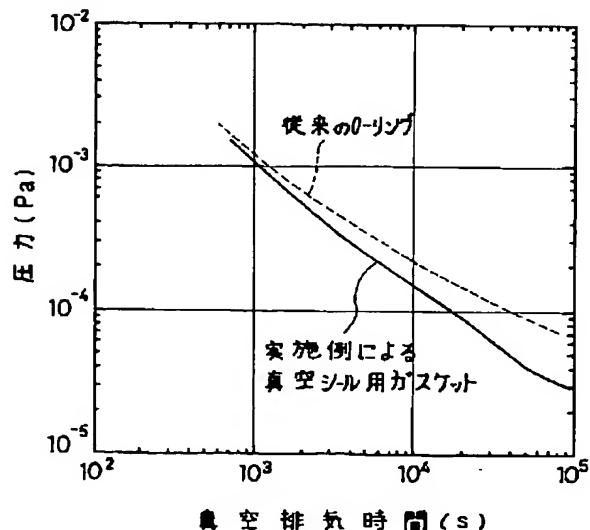
35 35 小径パイプ部材

36 36 大径パイプ部材

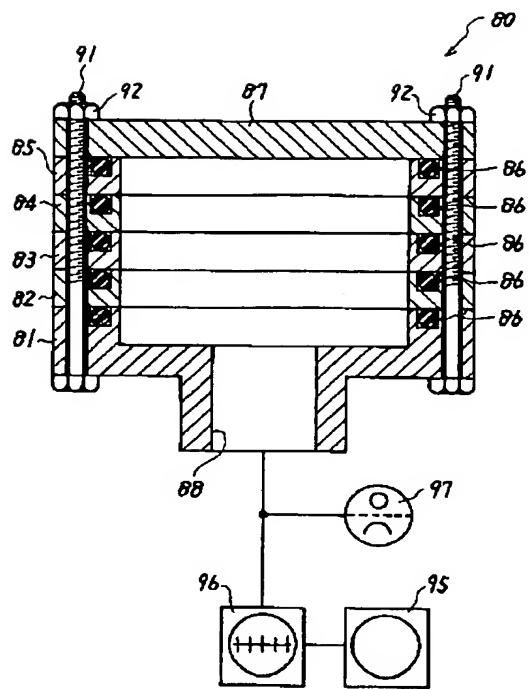
【図1】



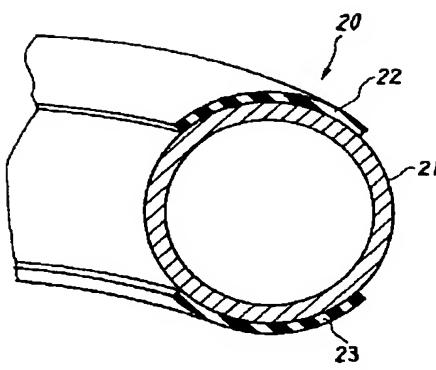
【図3】



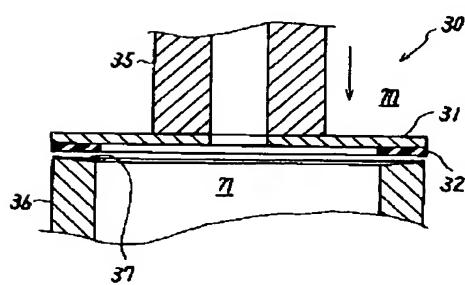
【図2】



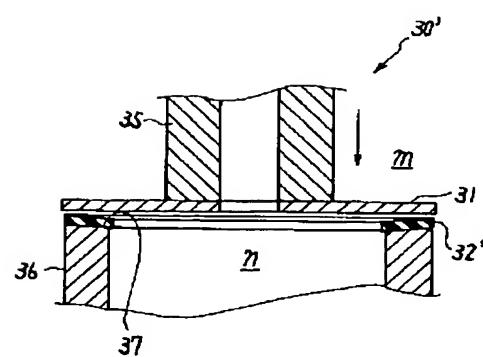
【図4】



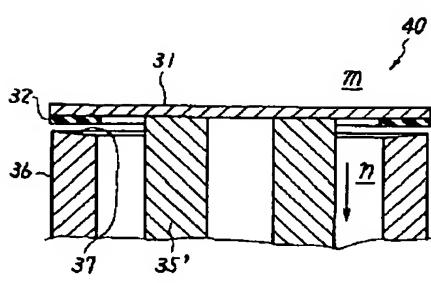
【図5】



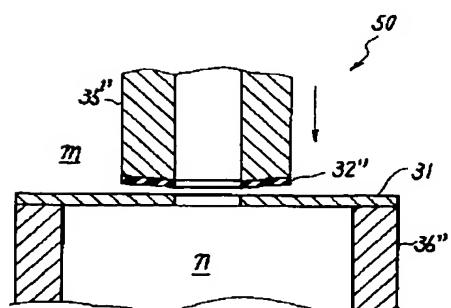
【図6】



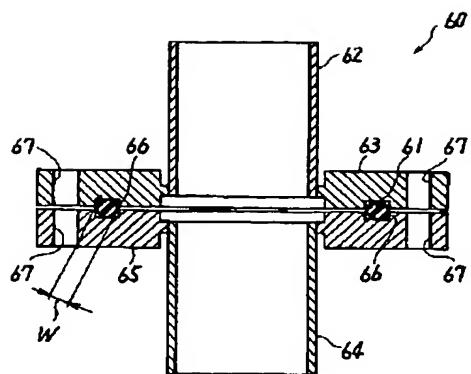
【図7】



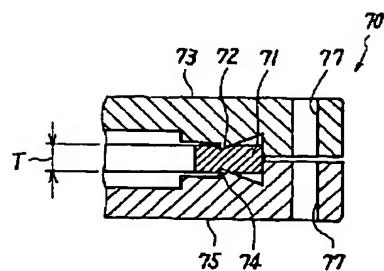
【図8】



【図9】



【図10】



【図12】

